

Japan Patent Office (JP)

Public Report of Opening of the Patent

Opening No. of patent: H 2-134219

Date of Opening: May 23, 1990

Int. Cl.	Distinguishing mark	Adjustment No. in office	FI
B 29 C 33/00		8415-4F	
33/76		8415-4F	
45/37		6949-4F	
G 11 B 5/84	Z	6911-5D	
7/26		8210-5D	
B 29 L 17:00		4F	

Request of examination: pending, Number of invention: 1

Name of the invention: Molding Die For A Substrate For Data Recording Medium

Application No.: S 63-289351

Date of application: Nov. 15, 1988

Inventor: Goro Tominaga

8-11 3-chome Kasuga Tsukuba-shi, Ibaragi, Japan

Inventor: Toshihiro Kondo

8-11 3-chome Kasuga Tsukuba-shi, Ibaragi, Japan

Applicant: Sekisui Chemical Manufacturing K.K., 4-4 2-chome Nishitenma Kita-ku,  
Osaka-shi

Publicized Report of Patent

## Detailed Report

### 1. Name of the invention

Molding Die For A Substrate For Data Recording Medium

### 2. Sphere of application of patent

(claim 1)

In the field of injection molding synthetic resin substrates for data recording media, this invention is regarding a mold where the rear side of the mold cavity is hollow and the cavity can be deformed elastically by molding pressure.

### 3. Detailed explanation of the invention

(field of industrial use)

This invention is regarding molding die of substrate for data recording medium which consists of synthetic resin that is suitable for use of substrates of magnetic disc, optical disc.

(Prior art)

A former manufacturing method for synthetic resin substrates for data recording media is described in Japan patent No. S 60-67124. According to this method, in the process of injection molding the substrate from melted resin, the mold cavity gets continuously thicker in the radial direction of molding cavity as the cavity gets farther from the gate. The intent is to form a substrate with a uniform thickness distribution in all directions and excellent shape stability.

(Problems that this invention tries to solve)

However, according to the former method, it is very difficult to make a mold cavity which continuously changes thickness in the radial direction with the required accuracy.

The substrate formed by the former method will have the same thickness at the inner diameter and outer diameter, it is difficult to get rid of discrepancies due to shrinkage in the middle part between the ID and OD. Quite often the surface will end up being concave in the radial direction as shown in figure 7.

Accordingly, when a magnetic disc is manufactured using a substrate with this shape, the floating height (H2) of the magnetic head will be high. This magnetic disc will have low output as explained in the following.

Figure 6 is a model which shows identical magnetic heads 2 floated  $0.4\ \mu\text{m}$  above a magnetic disc 1. It shows substrates with three different shapes – flat, concave, and expanded.

In figure 6, with the flat substrate shown in (A), the height of slider 3 and the head gap 4 above the magnetic disc surface 5 will be identical, in other words,  $H1 = H2 = 0.4\ \mu\text{m}$ . When the substrate is concave as shown in (B), the slider 3 will be  $H1 = 0.4\ \mu\text{m}$ , and the head gap 4 will be  $H2 > 0.4\ \mu\text{m}$ . When the substrate is convex, the slider height 3 will be  $H1 = 0.4\ \mu\text{m}$ , and the head gap 4 will be  $H2 < 0.4\ \text{millimeter}$ . Therefore, when height the floating height H2 of the head gap 4 above the magnetic disc face 5 is compared, (C) is the lowest, (A) is in the middle, and (B) is the highest.

Since the magnetic disc is read by a magnetic bundle in the head gap 4, as the distance between the head gap 4 and the magnetic disc 5 decreases, the output increases, and decomposing performance gets better. A comparison of the performance of the magnetic disc 1 in (A), (B), and (C) above reveals that (C) is the best, (A) is in the middle, and (B) is the worst.

The object of this invention is to offer a substrate for a data recording medium which is flat or convex in the radial direction using a relatively simple and easy method.

(Steps for solution)

In the field of injection molding synthetic resin substrates for data recording media, this invention is regarding a mold where the rear side of the mold cavity is hollow and the cavity can be deformed elastically by molding pressure.

(Function)

The function of this invention is explained in the following.

Figure 8 is a section of a former substrate mold 10. In this example, molten resin such as PC, PMMA, PEI, or PES is injected into a disc shaped mold cavity 15 with mirror finished bushings 13, 14 in a mold 11, 12 by an injection molding machine (not shown in the figure). Resin enters the cavity through a sprue bushing 16 and a center gate 17. Molten resin in which fills the cavity 15 is cooled and solidified. Cooling and solidification start from the surface of the substrate which is in contact with the mirror finished bushings 13, 14, and progress to the inside of the substrate as times passes. Since there is an associated reduction in the substrate volume, the surface solidifies first and the interior volume decreases after the outer shape is formed. This causes the surface to be concave in the radial direction after molding the same as figure 7 above.

A substrate mold 100 which is one example of this invention is shown in figure 1. The rear side of the mold cavity 15 is made hollow. The forming part of this mold cavity 15 can be elastically deformed by molding pressure. In this example, as shown in the enlarged figure 2, a hollow center part which consists of very small gaps is formed between mirror finished bushings 13, 14 and the cooling bushings 18, 19. The part of the substrate which faces the mirror finished bushings 13, 14 is made thin. Because of this, when resin is injected into the molding cavity 15, the mirror finished bushings 13, 14 are elastically deformed to the center hollow part by injection pressure as shown in figure 3. Therefore, when the molded substrate is cooled and solidified the mold cavity 15 will have a convex shaped surface in the radial direction as shown in figure 4 after molding and stretching and shrinking.

Also, since the amount of elastic deformation of the mirror finished bushings 13, 14 can be changed by adjusting the injection pressure, the shape of the substrate in the radial direction can be made flat as shown in figure 5.

Also, in actual practice of this invention, the hollow center part which is formed in the rear of the cavity can be extended to the OD.

This hollow center method can be realized relatively easy compared to the former case where the thickness of the molding cavity in the radial direction must be machined so that it changes gradually.

Therefore, according to this invention, it is possible to acquire a synthetic resin substrate with a flat or slightly convex surface in the radial direction by a relatively simple method. For example, when this substrate is a substrate for a data recording medium such as a magnetic disc, not only can signal loss due to a concave surface be prevented, but a data recording medium with high output can be constructed by making the surface convex.

(Example of practice)

Using the mold 10 shown in figure 8 of the former example, a substrate A for a magnetic disc was formed at a high injection molding pressure. Using the mold 100 shown in figure 1 of this invention, a substrate B for a magnetic disc was formed at low injection molding pressure and a substrate C for a magnetic disc was formed at high injection molding pressure. Substrate size was: outer diameter 130 mm; thickness 2mm.

The barrel temperature of the injection molding machine was 380°C, and the mold temperature was 190°C.

The surface shape in the radial direction and the deviation from flat (t value in figure 4) of the substrates A, B, and C are shown in table 1. Table 1 confirms that a synthetic resin substrate which is flat or convex in the radial direction can be manufactured according to this invention.

A magnetic coating was applied on each of the substrates A, B, and C using a spin coater, and magnetic discs A, B, and C were manufactured. The performance of each disc A, B, C is shown in table 2. Table 2 confirms that a magnetic disc with high output can be constructed by using a substrate manufactured according to this invention.

(Effects of this invention)

As stated above, a synthetic resin substrate which is flat or convex in the radial direction can be manufactured relatively simply and easily by the method in this invention. Because of this, a magnetic disc with high output can be formed.

#### 4. Simple explanation of figures

Figure 1 is a section of a mold according to one example of practice of this invention.

Figure 2 is an enlarged section of the main part of figure 1.

Figure 3 is a section which shows the elastically deformed cavity in figure 1.

Figure 4 shows molded product with a convex surface according to this invention.

Figure 5 shows molded product with a flat surface according to this invention.

Figure 6 shows the floating height of the magnetic head above the magnetic disc.

Figure 7 shows molded product with a concave surface according to a former method.

Figure 8 is section which shows the former mold.

100: mold

13, 14: mirror finished bushings (cavity forming part)

15: mold cavity

Applicant of the patent : Sekisui Chemical Manufacturing K.K.

Representative: Iwao Hirota

	shape	t
A former method	concave	4 $\mu\text{m}$
B this method	flat	0 $\mu\text{m}$
C this method	convex	3 $\mu\text{m}$

	I.D. (r=33mm)			I.D. (r=60mm)		
	1F output	2F output	Decomposition performance	1F output	2F output	Decomposition performance
A	1.12 mV	0.57 mV	59.8 %	2.03 mV	1.66 mV	81.8 %
B	1.20 mV	0.77 mV	64.2%	2.10 mV	1.75 mV	83.3 %
C	1.27 mV	0.85 mV	66.9 %	2.22 mV	1.88 mV	84.7 %

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-134219

⑤Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 平成2年(1990)5月23日  
 B 29 C 33/00 8415-4F  
 33/76 8415-4F  
 45/37 6949-4F  
 G 11 B 5/84 Z 6911-5D  
 7/26 8120-5D  
 // B 29 L 17:00 4F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 情報記録媒体用基板の成形金型

⑯特 願 昭63-289351

⑰出 願 昭63(1988)11月15日

⑱発明者 富 永 五 郎 茨城県つくば市春日3丁目8番11号  
 ⑲発明者 近 藤 俊 裕 茨城県つくば市春日4丁目3番25号  
 ⑳出 願 人 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

情報記録媒体用基板の成形金型

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基板を成形する成形キャビティを備える合成樹脂からなる情報記録媒体用基板の成形金型において、キャビティ形成部の裏側を中空とし、成形圧力により該キャビティ形成部を弾性変形させるように構成したことを特徴とする合成樹脂からなる情報記録媒体用基板の成形金型。

## 3. 発明の詳細な説明

### [産業上の利用分野]

本発明は、磁気ディスク、光ディスクの基板等に用いて好適な合成樹脂からなる情報記録媒体用基板の成形金型に関する。

### [従来の技術]

従来、合成樹脂からなる情報記録媒体用基板の製造方法として、特開昭60-67124号公報に記載の方法がある。この方法は、金型の成形キャビティ内に溶融樹脂を射出して基板を成形するに際し、

成形キャビティの軸方向厚さをゲートから離れるにつれて連続的に厚くすることにより、放射方向の肉厚分布が均一で且つ形状安定性に優れた基板を成形しようとするものである。

### [発明が解決しようとする課題]

然しながら、上記従来方法による如く、成形キャビティの軸方向厚さを連続的に一定の寸法精度で変化せしめることは非常に加工困難である。

又、上記従来方法により成形された基板は、内周部の厚みと外周部の厚みは等しくなるが、内周部と外周部の中間部での成形収縮によるひけをなくすことは困難で、その表面形状が半径方向において第7図の如くの凹となる場合が多い。

このように半径方向の表面形状が凹の基板を用いて例えば磁気ディスクを製造した場合、磁気ヘッドの浮上高(H<sub>0</sub>)が高くなってしまい、下記に説明する如く出力の低い磁気ディスクになってしまう。

第6図は半径方向の表面形状が直線、凹、凸の

3種類の基板を用いた磁気ディスク1に対し、同一の磁気ヘッド2を $0.4\mu\text{m}$ 浮上させた状態を示す模式図である。

この第6図において、半径方向の表面形状が直線の基板を用いた場合には(A)に示す如く浮上を受け持つスライダ部3とリードライトを受け持つヘッドギャップ部4のそれぞれの磁気ディスク面5からの高さが同一、すなわち $H_1 = H_2 = 0.4\mu\text{m}$ となる。半径方向の表面形状が凹の基板を用いた場合には(B)に示す如くスライダ部3の高さは $H_1 = 0.4\mu\text{m}$ 、ヘッドギャップ部4の高さは $H_2 > 0.4\mu\text{m}$ となる。半径方向の表面形状が凸の基板を用いた場合にはスライダ部3の高さは $H_1 = 0.4\mu\text{m}$ 、ヘッドギャップ部4の高さは $H_2 < 0.4\mu\text{m}$ となる。従って、磁気ディスク面5に対するヘッドギャップ部4の高さ $H_2$ (浮上高)を比較すると、(C)が最も低く、(A)、(B)の順に高くなる。

磁気ディスクへのリードライトはヘッドギャップ部4の漏れ磁束によって行なうため、ヘッド

ギャップ部4と磁気ディスク面5との距離が近いほど大きな出力が得られ、分解能もよくなるため、上の(A)、(B)、(C)の比較では、磁気ディスク1の性能は、(C)が最もよく、続いて(A)、(B)の順になる。

本発明は、半径方向の表面形状が直線又は凸の合成樹脂からなる情報記録媒体用基板を比較的に簡便な方法で提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明は、基板を成形する成形キャビティを備える合成樹脂からなる情報記録媒体用基板の成形金型において、キャビティ形成部の裏側を中空とし、成形圧力により該キャビティ形成部を弾性変形させ得るように構成したものである。

#### 【作用】

以下、本発明の作用について説明する。

第8図は従来の基板成形用金型10を示す断面図であり、PC、PMMA、PEI、PES等の溶融樹脂が射出成形機(不図示)から割型11、12に組み込まれた鏡面ブッシュ13、14の間に区画形成され

る円板状成形キャビティ15にスブルーブッシュ16、中心ゲート17を介して射出される。キャビティ15に充填された溶融樹脂は冷却、固化する。この冷却、固化は鏡面ブッシュ13、14と接する基板表面から始まり、時間の経過とともに基板内部に進んで行く。この時、基板の体積減少を伴うため、基板表面が固化し、その外側形状が決定した後に内部の体積が減少することとなり、成形完了後の基板の半径方向の表面形状は前述の第7図と同様な凹となってしまう。

而して、第1図に示す本発明の一例としての基板成形用金型100にあっては、成形キャビティ15の形成部の裏側を中空とし、成形圧力によりこの成形キャビティ15の形成部を弾性変形させ得るようにした。この例において具体的には、第2図に拡大して示すように、キャビティ形成部としての鏡面ブッシュ13、14と冷却ブッシュ18、19の間に微小隙間からなる中空部を設け、鏡面ブッシュ13、14の基板に面する部分の厚みを薄くしている。これにより、樹脂が成形

キャビティ15に射出されると、その射出成形圧力により鏡面ブッシュ13、14は第3図に示す如く中空部の側に弾性変形する。このため、上記成形キャビティ15において冷却、固化する成形完了後の基板は、成形収縮後に第4図に示す如く、半径方向の表面形状が凸となる。

又、上記射出成形圧力を調節することにより鏡面ブッシュ13、14の弾性変形量を変えることができるから、結果として基板の半径方向の表面形状の凸量を調整し、第5図に示す如く、半径方向の表面形状が直線をなす平坦な基板を得ることもできる。

尚、本発明の実施において、キャビティ形成部の裏側に形成される中空部は、キャビティの外縁の外側にまで延設されていてもよい。

この時、上記中空部形成方式は、従来の如くの成形キャビティの軸方向厚さを寸法管理する場合に比して、比較的に簡便に実現できる。

よって、本発明によれば、半径方向の表面形状が直線又は凸の合成樹脂基板を比較的に簡便な方法



で得ることができる。従って、この基板を例えば磁気ディスク等の情報記録媒体用基板として製造する時、表面形状が凹による場合の出力の低下を防止できるだけでなく、表面形状を凸とすることにて出力の高い情報記録媒体を構成できる。

#### [実施例]

従来の第8図に示した金型10を用い高い射出成形圧力にて磁気ディスク用基板Aを射出成形し、本発明の第1図に示した金型100を用い低い射出成形圧力にて磁気ディスク用基板Bを、高い射出成形圧力にて磁気ディスク用基板Cを射出成形した。基板サイズは外径130mm、肉厚2mm、射出成形機のシリンダ温度は380℃、金型温度は180℃とした。

上記射出成形により得た基板A、B、Cの半径方向の表面形状と凹凸値(第4図の $\tau$ 値)は表1の通りである。表1によれば、本発明により半径方向の表面形状が直線又は凸の合成樹脂基板を製造できることが認められる。

上記基板A、B、Cのそれぞれに、スピンコー

ターを用いて磁性塗料を塗布し、磁気ディスクA、B、Cを作成した。各磁気ディスクA、B、Cの性能は表2の通りである。表2によれば、本発明により製造した基板を用いることにより、出力特性の高い磁気ディスクを構成できることが認められる。

#### [発明の効果]

以上のように本発明によれば、半径方向の表面形状が直線又は凸の合成樹脂からなる情報記録媒体用基板を比較的簡便な方法で得ることができ、これにより出力特性の高い情報記録媒体を製造できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る成形金型を示す断面図、第2図は第1図の要部拡大断面図、第3図は第1図のキャビティ形成部の弾性変形状態を示す断面図、第4図は本発明による表面凸状の成形品を示す模式図、第5図は本発明による表面直線状の成形品を示す模式図、第6図は磁気ディスクに対する磁気ヘッドの浮上状態を示す模式

図、第7図は従来方法による表面凹状の成形品を示す模式図、第8図は従来の成形金型を示す断面図である。

100…金型、

13、14…鏡面ブッシュ

(キャビティ形成部)、

15…成形キャビティ。

表 1

	形 状	$\tau$
A.従来方法	凹	4 $\mu$ m
B.本発明方法	直 線	0 $\mu$ m
C.本発明方法	凸	3 $\mu$ m

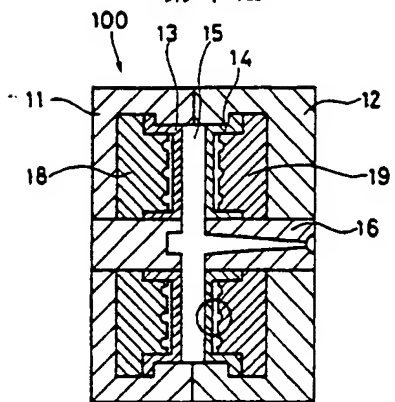
特許出願人 積水化学工業株式会社

代表者 廣田 馨

表 2

	I. D. (r=33mm)			I. D. (r=80mm)		
	1F出力	2F出力	分解能	1F出力	2F出力	分解能
A	1.12mV	0.67mV	59.8%	2.03mV	1.66mV	81.8%
B	1.20mV	0.77mV	64.2%	2.10mV	1.75mV	83.3%
C	1.27mV	0.85mV	66.9%	2.22mV	1.88mV	84.7%

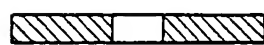
第1図



第4図

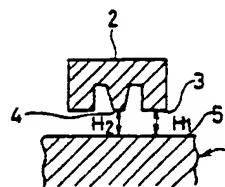


第5図

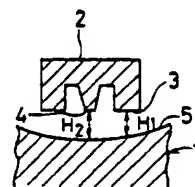


第6図

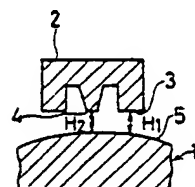
(A)



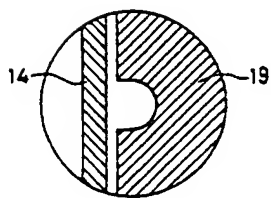
(B)



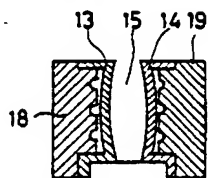
(C)



第2図



第3図



第7図



第8図

